

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-126308

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 B 1/59  
G 06 F 13/00

識別記号

351

F I

H 04 B 1/59  
G 06 F 13/00

351 L

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-254973

(71)出願人 59713412

(22)出願日 平成9年(1997)9月19日

テキサス インスツルメンツ ドイチュラント ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング

(31)優先権主張番号 026190

ドイツ連邦共和国 フライシング, ハゲル

(32)優先日 1996年9月19日

ティストラーーゼ 1

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 コンスタンチン オー, アスラニディス

ドイツ連邦共和国ダッハウ, ブルッカ

シュトラーゼ 9

(72)発明者 アラン ベルトン

フランス国カニュ シュル メール, シュ

マン ローラン ガルロス

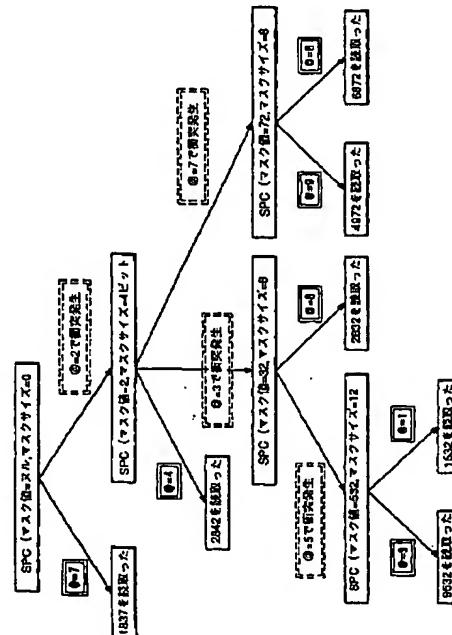
(74)代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54)【発明の名称】 多数のステーションの在庫管理をする方法

(57)【要約】

【課題】 RF-IDシステムまたはLANネットワークのアドレス指定方法を提供する。

【解決手段】 呼掛け器(読み取り器)は1組のトランスポンダをアドレス指定する。この組の各トランスポンダは共通のアドレス指定方法を有し、アドレス指定されるトランスポンダは、自身のアドレスが受信したアドレス指定方法に一致したときにだけ応答する。本アドレス指定方法は、固定サイズのサブアドレスと可変サイズのマスクとを含んでおり、トランスポンダアドレスが32ビットであると仮定すると、サブアドレスのサイズに4ビットを選択し、マスクのサイズに0, 4, 8, 12, 16, 20, 24ビットを選択することができる。アドレス指定方法を変更することにより、読み取り器は時間内に全トランスポンダに個別に呼掛けるので、全トランスポンダに独自なアドレスを受信して要求される完全な在庫管理をすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 RF-IDシステムのある呼掛けフィールド内にある多数のトランスポンダを識別する方法であって、

ユニークな識別符号をもちかつ前記識別符号の少なくとも1ビットを使用したアドレスをもち、前記アドレスが前記呼掛け器から送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、トランスポンダを動作させるアドレスから構成される第1の一連の給電呼掛けパルスを送信するステップと、

前記トランスポンダからの応答を聴取して、あるアドレスで理解不能な応答を受信すると、前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、

マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納されたアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは後続の一連のアドレスを含むアドレスから構成される第2の一連の給電呼掛けパルスを送信するステップと、前記トランスポンダからの応答を聴取し、前記マスクと前記サブアドレスとの前記結合から構成されたあるアドレスで理解不能な応答を受信すると、前記マスクと前記

サブアドレスとの結合から構成される前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、を含む方法において、応答と、あるアドレスにおける理解不能な応答の受信とを聴取する前記ステップと、前記アドレスを含む前記マスクとサブアドレスとの前記結合を格納する前記ステップと、前記マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納したアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは連続する一連のアドレスを含む前記アドレスから構成された一連の呼掛けパルスを送信する前記ステップとは、呼掛け器が理解不能な応答を受信しなくなるまで、繰り返される、ことを特徴とする方法。

【請求項2】 データ情報伝送システムにおけるあるネットワーク内の多数の遠隔装置を識別する方法であって、

ユニークな識別符号をもちかつ前記識別符号の少なくとも1ビットを使用するアドレスをもち、前記アドレスが前記指令センタから送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、少なくとも1つのステーションの特定アドレスをもつ遠隔ステーションと、指令センタとから構成される前記ネットワークをボーリングするステップと、

前記特定のアドレスをもつ1つ以上のステーションを示す理解不能な応答を受信するステップと、

前記ネットワークのまだ識別されていない前記ステーションに、サブアドレスとして、前記識別符号内の異なる組のビットを使用するように命令するコマンドを送信するステップと、

連続する一連のアドレスを送信するステップと、

前記指令センタから、前記ステーションのサブアドレスに一致した前記アドレスを受信した場合に応答する前記

10

ステーションからの応答をボーリングするステップと、を含む方法において、前記、応答に対するボーリングと、理解不能な応答の受信と、まだ識別されていない前記ステーションに対する、サブアドレスとして、前記識別符号内の前に使用した組とは異なる組のビットを使用するように命令するコマンドの送信と、そして連続する一連のアドレスの送信とは、指令センタが理解不能な応答を受信しなくなるまで繰り返されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般に情報/データ伝送システムに関し、より詳細には、ある読取り範囲(read range)内にあるトランスポンダの在庫管理をすること、あるいはLANまたはWANネットワークにおける遠隔ステーションを識別することに関する。以下の説明においては、「トランスポンダ」および「ステーション」という用語を同じ意味で使用する。

20

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】 RF-IDの分野には多くの課題が存在するが、課題自体が技術のトレードオフになっているにすぎない。たとえば、呼掛け器(introgrator)の読取り範囲にはある限界があるが、この限界は、呼掛け器に関して、読取りアンテナのサイズあるいはトランスポンダの方向など、技術的な違いまたは多くに FCCの規制に基づいている。しかしながら、ある読取り範囲内にある多数のトランスポンダを読取ることは、それ自体非常に異なる見方ができる。多数のトランスポンダを読取ることは、在庫管理、資産管理あるいはハンド・フリー・アクセス制御(hands-free access control)のような用途に提供されている。本来この問題が発生するのは、呼掛け器の読取り範囲内にあるいくつかのトランスポンダが、広域(放送)呼掛け器の信号に對して、ユニークな通信路で同時に応答する場合である。この同時伝送から生じることは、呼掛け器の受信器における理解不能な信号である。換言すると、トランスポンダが1つも識別されないとRF-IDシステム全体が動かなくなってしまう。

30

【0003】この衝突に対して以前は、特定のトランスポンダをアドレス指定することから、各トランスポンダに従ってユニークな時間のあいだ、各トランスポンダの応答を遅延させることまでが解決策になっていた。各トランスポンダを個別にアドレス指定しなければならないか、あるいは全トランスポンダの待ち時間に応答を加えた全合計時間のあいだ待っていなければならないので、前述の2つの解決策は、読取り範囲内の全トランスポンダを読取るために時間を追加していることは勿論であり、全RF-IDシステムを非効率にしている。その上、個別にトランスポンダをアドレス指定しても、読取り範囲内に現れるトランスポンダは、(数百万あるいは

40

50

数億にもなるという)非常に多数のトランスポンダ全台数 (population) の中のサンプルにすぎないから、各トランスポンダのアドレスは最初は判らないという問題がある。このことは、グループの名前を知らないのに、グループの名前でそのグループの各メンバーを呼び出そうとするのに似ているところがある。全ステーション (コンピュータ) のアドレスが判らないときの (LANまたはWAN) コンピュータネットワーク上で同様な状況が存在する。

【0004】これらの問題点を解決する仕組みはある。たとえば、つづいてランダムなリトライが実行される衝突防止である。しかし、これらの仕組みは、高性能なコンピュータの上では、容易に実現できるが、たとえばトランスポンダなど、低価格の装置の上で実現するために複雑すぎる。さらにその上、トランスポンダにバッテリがない (少なくとも電力消費を心配する) ことは、前のトランザクションを保持することが困難か、むしろ不可能であることを意味している。したがって、在庫管理 (inventorying) の職責を果たすことは読み取り器の責任になるはずである。

【0005】数億というトランスポンダの全台数を考えると、全範囲のアドレスを走査することは、あまりにも長時間かかるので現実的ではない。以前に出願された特許出願、すなわち、1996年1月19日に出願し、テキサスインスツルメンツ株式会社に譲渡されたシリアル番号第08/588,657号に、もっと現実的な方法が提案されている。この中では、トランスポンダのアドレスの一部、サブ\_アドレス (sub\_address) (たとえば32ビットアドレスの最低位4ビット)、だけが走査される。この例の場合、異なる16 (2の4乗) の位置が存在する。たとえば、フィールド内にあるトランスポンダが2つだけの場合、2つのトランスポンダのどちらかが同じサブアドレス (sub-address) をもつ確率は、1/16つまり6.25%である。この確率は、トランスポンダの数に比例して大きくなる。この確率を小さくする1つの方法は、サブアドレスのサイズを、たとえば4ビットのかわりに8ビットにすることである。しかし、そのようにしても、100%確実にすべての衝突を回避することはできず、読み取り時間を長くする。つまり読み取り範囲にあるトランスポンダのアドレスをすべて読み取ることはできない。

【0006】Nをサブ\_アドレスのサイズとし、Tをフィールド内のトランスポンダの数とすると、在庫管理にかかる時間 (inventorying time) は、 $2^N * リーダー_リクエスト_タイム (reader_request_time) + T * トランスポンダ_レスポンス_タイム (transponder_response_time)$  になる。 (^はべき乗、\*は掛け算の記号である。) リーダリクエストタイムが50ミリ秒 (ms) で、トランスポンダレスポンスタイムが30 msであり、8ビットのサブアドレスの読み取り範囲に2

0台のトランスポンダが存在していると仮定すると、 $2^8 * 50 \text{ ms} + 20 * 30 \text{ ms} = 12,800 \text{ ms} + 600 \text{ ms} = 13,400 \text{ ms}$  つまり 13.4 秒になり、衝突になる (つまり、2つまたはそれ以上のトランスポンダの在庫管理をすることができない) 確率は、52.4%である。13.4秒という所要時間は、市場に受け入れられるとは考えられない。したがって、時間関係と (大半の知能は読み取り器システムになければならないことを意味している) 実現費用の2つの見地から、市場の要求に効率的に対処できるシステムが必要になっている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題は本発明で解決されている。すなわち、本発明では、呼掛け器 (読み取り器) は1組のトランスポンダのアドレスを指定し、この1組の中の各トランスポンダは共通のアドレス指定方法を使用し、アドレス指定されたトランスポンダは、自身のアドレスが受信したアドレス指定方法に一致したときにかぎり応答する。トランスポンダのアドレスは、トランスポンダ識別符号のある部分集合 (sub-set) である。このアドレス指定方法には、固定サイズのサブ\_アドレスと可変サイズのマスクとが含まれている。たとえば、トランスポンダアドレスが32ビットであると仮定して、アドレス指定方法を実行すると、サブ\_アドレスのサイズに4ビットを選択し、マスクのサイズに0, 4, 8, 12, 16, 20, 24ビットを選択することができる。当初、呼掛け器は、ヌルマスクと、0から

【外1】

(2 サブアドレスのサイズ - 1)

まで変わらるアドレスとを送信する。衝突を受信すると、呼掛け器は衝突アドレスを記録する。一度に1つの衝突があると、呼掛け器は、新しいマスクとして前の衝突アドレスを使用して新しい一連の質問コマンド (interrogation commands) を送信し、前に実施した反復と同様 (0から

【外2】

(2 サブアドレスのサイズ - 1)

までの) サブアドレスを反復する (cycling through)。その特定の衝突アドレスが終わりまで反復されると、つぎの一連の質問コマンドのマスクとして別の衝突アドレスが使用され、新しい一連の質問コマンドに使用されるマスクとして全衝突アドレスが使用されてしまうまで、上述の手順が繰り返される。各一連の質問コマンドからの衝突マスクと衝突アドレスとは再び退避され、次の一連の質問コマンドのマスクとして使用されるというように、以下同様な手順が繰り返される。マスクを変更するか、サブアドレスを指定する識別符号内の位置を変更するかのいずれかによってアドレス指定方法を変更することにより、読み取り器は時間内に全トランスポンダに個別に呼掛けるため、全トランスポンダのユニークな

アドレスを受信して、要求される完全な在庫管理を達成する。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明を適切に定義するため、トランスポンダと読み取り器と、呼掛け器の伝送プロトコルの構造について、いくつかの仮定をする。第1の仮定は、各トランスポンダは、アドレスと呼ぶユニークな識別符号（ID）によってユニークに識別されることである。アドレスビットの数は、呼掛け器の読み取り範囲内にあるトランスポンダの総数によって決まる。たとえば、32ビットアドレスは、22億までのユニークなアドレスを提供するので、22億までのユニークなトランスポンダを識別する。第2の仮定は、読み取り器は、1つ以上のトランスポンダが応答したことを検出する能力を備えているため、衝突が発生することである。衝突検出の仕組みは実現のしかたによって異なる。第3の仮定は、読み取り器は、トランスポンダにコマンドとパラメータを送る能力を備え、さらにトランスポンダはそれらのコマンドとパラメータを処理する能力を備えていることである。これらの仮定は、本発明の説明に役立てる意図しているのであって、本発明の範囲を限定することを意図しているのではない。

【0009】本発明の第1の好適実施例の要素の1つは、読み取り器によってトランスポンダ／ステーションに送られる「選択的ポーリングコマンド（Selective Poll Command：以下SPCと略称し、カタカナの場合はセレクティブポールコマンドとする）」である。本コマンドには、マスクとサブアドレスとの2つのパラメータがある。SPCを受信すると、受信したサブアドレスの値とマスクの値との結合が、そのトランスポンダのアドレスの最低位複数ビットと一致する場合、あるいはSPCがアドレス指定方法の条件を満たしている場合にのみ、各トランスポンダが応答する。図1、2、3には、各種のアドレス指定方法、つまりいろいろな値のサブアドレスとマスクに従って、このようなコマンドに対するトランスポンダの応答方法の例が示されている。LSBから始めることは完全に慣習的なものである。MSBから始めてもよいし、公知の順番ならばどんな順番で始めてよい。たとえば、本発明の第2の実施例によれば、マスクとサブアドレスを送るコマンドではなく、このコマンドは、まだ識別されていないトランスポンダに、サブアドレスとして識別符号の異なる組のビット、つまり最低位4ビットを使用するかわりに、ビット27～30あるいはビット9～12を使用してサブアドレスを比較するように命令するコマンドと、アドレスとを送る。本発明の第1の実施例でもっと重要なことは、図4に示す読み取り器アルゴリズムに説明されているように、衝突を起こしたサブアドレスからマスクが段階的につくられることである。

【0010】1つ以上のトランスポンダが、読み取り器が

送ったSPCによって指定されているとおりのアドレス指定方法を満たしていると衝突になり、呼掛け器は、多数のトランスポンダから理解可能な識別符号を1つも受信できなくなるが、衝突が起こったことを検出することはできるであろう（仮定2）。

【0011】本発明の第1の好適実施例の第2の要素は、図4に示すように、読み取り器によって使用され、SPCを使用してトランスポンダの在庫管理をするアルゴリズムである。1ポーリングサイクルは、一連のSPCとサブコマンドとが読み取り器によって送られるものとして定義され、サブコマンドには固定値のマスクと、0から最大値

【外3】

（2サブアドレスのサイズ—1）

、つまりサブアドレスのサイズが4ビットの場合、サブアドレスの最大値15、まで変わるサブアドレスの値とが含まれる。「セレクティブ\_ポールコマンド（Selective\_Poll\_Command）」の構造と実際の実行は、従来のコマンドの構造と互換性を保つため、システムごとに変わるものである。たとえば、実行にはこれら2つの構造の1つを採用するであろう。SPCの第1の例は、一連の【外4】

（2サブアドレスのサイズ個）

のサブコマンドであり、各サブコマンドは、同じ値のマスクと、0からその最大値

【外5】

（2サブアドレスのサイズ—1）

まで値が変わるサブアドレスとから構成されている。この形式の実行は、コマンドの伝送に使用される物理層には無関係であるから、LAN/WANで実行するためには選ばれる見込みが大きい。SPCの第2の例は、ユニークなコマンドであり、このコマンドの内部ではマスク値が可変パラメータであり、その後に

【外6】

（2サブアドレスのサイズ—1）

個の給電パルス（power pulses）があり、各パルスは、各トランスポンダによってチェックされたサブアドレスを増分する。このサブアドレスの増分は、以前に出願された特許出願、すなわち、1996年1月19日に出願し、テキサインツルメンツ株式会社に譲渡されたシリアル番号第08/588, 657号に説明されている。ポーリングサイクルごとに、コマンド符号とマスク値とを1回送る必要があるので、この形式の実現は特に良好に動作する。この実行は、トランスポンダ上の実行に使用される見込みが大きい。

【0012】読み取り器アルゴリズムの説明は以下のとおりである。上述のとおり、最初のポーリングサイクル中に、読み取り器は、パラメータとして（マスクの長さがゼロの）ヌルマスクと、（サブアドレスのサイズを一定にしたまま）このサイクル中に0から

## 【外7】

## (2 サブアドレスのサイズ—1)

まで変わる可変サブアドレスとをもつSPCを、全トランスポンダに送る。（最初の1回と後に続く何回もの）各ポーリングサイクル中にトランスポンダから理解可能な応答が受信された場合、読取り器はこの受信したアドレスを格納する。これで、このトランスポンダはユニークに識別される。理解不能な応答（衝突）が受信されると、読取り器は、このマスクと、この衝突を起こしたサブアドレスとの組み合わせを自身のメモリに格納する。したがって、各ポーリングサイクルの終わりで、読取り器は、衝突が起きた場所と回数と、それに対応して、衝突を起こしたマスクとサブアドレスとで構成されるアドレス指定方法とのリストを備えている。

【0013】つぎの読取りサイクル中に、読取り器は、自身のメモリからマスクとサブアドレスとの組み合わせの1つを検索して取り出し、パラメータとして、今取り出したサブアドレスとマスクとの結合に等しいマスクと、（値ゼロから始まる）新しいサブアドレスとをもつSPCを全トランスポンダに送る。つぎに続くサブコマンドは、同じ組み合わせのマスクと、（上述のとおり）初期値ゼロから

## 【外8】

## (2 サブアドレスのサイズ—1)

まで変わるサブアドレスとから構成される。つぎに、格納されたマスクとアドレスとの次の衝突組み合わせは、すべての前の衝突アドレスが、次の一連のSPCとサブコマンドとの新しいマスクになってしまふまで、別の一\*

パラメータ	サイズ	値
コマンド符号	4ビット	実行によって決まる
マスクサイズ	8ビット	0~28
マスク値	0~28ビット	可変、読取り器が定義する
サブアドレスサイズ	4ビット	4
サブアドレス値	4ビット	0~15

【0016】サブアドレスサイズはシステムパラメータであってもよいので、コマンドパラメータの中になくてもよい。上述のとおり、読取り器によって、ゼロから最大値

## 【外9】

## (2 サブアドレスのサイズ—1)

までサブアドレス値を変えることができる。

【0017】本発明のアルゴリズムの一例を実際に図5に示す。図5に、本発明の第1の好適実施例による木構造アドレス指定方法が示されている。4ビットのサブアドレス長と0ビットのマスク長が最初に示されている。呼掛け器は、第1の送信が、0のマスクと0のサブアドレスとで構成されるように、ヌル値のマスクと、可変値のサブアドレスを送る。つぎに第2の送信は、0のマスクと1のサブアドレスになるというように、全呼掛けサイクルが完了するまでサブアドレスの増分をつける。

\* 連のSPCとサブコマンドとの新しいマスクを形成するというように、以下同様な手順が実行される。さらに、この後続のポーリングサイクル中に衝突が発生すると、読取り器は上述のとおり、衝突の原因となったマスクとサブアドレスとの組み合わせを自身のメモリに格納する。つぎに、衝突サブアドレスと結合されたマスクとは、次の読取りサイクルの新しいマスクを形成するので、衝突が検出されなくなるまで読取りサイクルが繰り返される。

10 【0014】読取り器は、格納した（マスクとサブアドレスとの）組み合わせがすべて処理されてしまうまで、このような読取りポーリングサイクルを実行する。この段階で全トランスポンダの在庫管理が完了されている。後続のポーリングサイクルが実行される順番は重要ではない。たとえば、与えられたマスクに対する衝突をすべて検出してそれらを処理することも、衝突が発生したらすぐに処理して、与えられたマスクに対する別の衝突を検出することも可能である。1つの原理を選ぶか別の原理を選ぶかは、SPCの実現によって決まるので、性能を考えて選ぶのが一般的である。

【0015】既存システムのアーキテクチャとの互換性を保つため、「セレクティブ\_ホールコマンド」の構造と実行はシステムごとに変わる。一例を挙げると、トランスポンダIDが32ビットで、サブアドレスが4ビットであると仮定すると、「セレクティブ\_ホールコマンド」の構造は以下のようになるであろう。

## 【表1】

その過程で衝突が検出されると、衝突が検出されたサブアドレスを格納する。全呼掛けサイクルが完了すると、つまり全サブアドレスが送信されてしまうと、呼掛け器は、（全衝突サブアドレスを収容するため）マスクサイズを4ビットにして新しい呼掛けサイクルを開始し、マスクの値に衝突サブアドレスを使用する。したがって、図5に示すように、2のサブアドレスが送信された場合に衝突が検出されると、次の呼掛けサイクルは2のマスクを使用して開始し、0から

## 【外10】

## (2 サブアドレスのサイズ—1)

までサブアドレスを反復する。この第2の呼掛けサイクル中にマスク値2、サブアドレス値3で衝突が検出され、またマスク値2、サブアドレス値7で衝突が検出されると、この木にはさらに2つの別の分岐があるので、マスク23を使用して第3の呼掛けサイクルが開始し、

マスク27を使用して第4の呼掛けサイクルが開始して、前に説明したとおり、1回に1分岐しながら、各呼掛けには新しいマスクが送信され、0から

【外11】

(2 サブアドレスのサイズ—1)

までのサブアドレスが反復される。こうして、このフィールドにある全トランスポンダが識別されるまで、衝突マスクと、これと結合して、SPCとサブコマンドとの次の組に使用する新しいマスクを形成するサブアドレスとを使用して処理が続けられる。

【0018】本発明による別の好適実施例においては、本発明を拡張する興味深い可能性が示されている。2つまたはそれ以上のトランスポンダが1つのSPCに応答するとしても、読み取り器は1つの衝突を検出できるはずであるが、実際にはこの衝突は検出されない。たとえば、トランスポンダの1つが、読み取り器のアンテナに近いとか、自身のアンテナが他のトランスポンダのアンテナより強電界を発生できるとかの理由で、他のトランスポンダより格段に強いRF信号を使用している場合、衝突を検出できないことが起こりうるのである。この衝突を検出できないと、応答しているトランスポンダの在庫管理ができないことになる。この問題の容易な解決は、トランスポンダのアドレスを介して実行されるクワイエットコマンド(Quiet Command)を実行することである。換言すると、自身のID/アドレスに等しいアドレスのクワイエットコマンドを受信したトランスポンダは、クワイエットモードに入るので、リセットや(パワーオフなど何か)別のコマンドタイプを受信するなど、何らかの手段によってクワイエットモードから出るまで、後続のSPCに応答しない。

【0019】第1の在庫管理サイクルが完了する(つまり全衝突が検出されてしまう)と、読み取り器は、在庫管理された各トランスポンダにクワイエットコマンドを送り、新しい在庫管理サイクルを開始する。

【0020】図6、7に示すシミュレーションの結果は、マイクロソフトのVisual Basicで書かれたソフトウェアシミュレータを使用して得られたものである。図6は、Excelで開発したワークブックページを示し、図7はこのデータのグラフを表している。このシミュレーションから得られた貴重な情報は、2から300の間の多数のトランスポンダの在庫管理をするために必要なSPCの平均数は、本発明の第1の好適実施例によるアルゴリズムを使用すれば、トランスポンダ当たり常に0、4以下になることである。必要な総時間は、 $0.4 * T * \text{セレクティブ\_ポール\_コマンド\_タイム} (\text{Selective\_Poll\_Command\_time}) + T * \text{トランスポンダ\_レスポンス\_タイム} (\text{transponder\_response\_time})$ 以下になり、全トランスポンダが識別されることを保証している。ここでTはフィールド内のトランスポンダの数、セレクティブ\\_ポール\\_コマンド\\_タイム

はSPCの継続時間、トランスポンダ\\_レスポンス\\_タイムはトランスポンダ応答の継続時間である。上に計算したのと同じ値になると仮定すると、20個のトランスポンダの在庫管理をする平均時間は、多数のトランスポンダをアドレス指定する従来の方法を説明するときに説明したとおり、従来のシステムに必要な13秒以上に対して、 $0.4 * 20 * 50 \text{ ms} + 20 * 30 \text{ ms} = 400 \text{ ms} + 600 \text{ ms} = 1\text{秒}$ になる。

【0021】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

1. RF-IDシステムのある呼掛けフィールド内にある多数のトランスポンダを識別する方法であって、ユニークな識別符号をもつかつて前記識別符号の少なくとも1ビットを使用したアドレスをもち、前記アドレスが前記呼掛け器から送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、トランスポンダを動作させるアドレスから構成される第1の一連の給電呼掛けパルスを送信するステップと、前記トランスポンダからの応答を聴取して、あるアドレスで理解不能な応答を受信すると、前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納されたアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは後続の一連のアドレスを含むアドレスから構成される第2の一連の給電呼掛けパルスを送信するステップと、前記トランスポンダからの応答を聴取し、前記マスクと前記サブアドレスとの前記結合から構成されたあるアドレスで理解不能な応答を受信すると、前記マスクと前記サブアドレスとの結合から構成される前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、を含む方法において、応答と、あるアドレスにおける理解不能な応答の受信とを聴取する前記ステップと、前記アドレスを含む前記マスクとサブアドレスとの前記結合を格納する前記ステップと、前記マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納したアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは連続する一連のアドレスを含む前記アドレスから構成された一連の呼掛けパルスを送信する前記ステップとは、呼掛け器が理解不能な応答を受信しなくなるまで、繰り返される、ことを特徴とする方法。

【0022】2. 第1項記載の方法において、前記連続

する一連のアドレスは、0から

【外12】

(2 サブアドレスのサイズ—1)

までのアドレスを含むことを特徴とする方法。

【0023】3. 第1項記載の方法において、前記呼掛け器は固定サイズのサブアドレスと可変サイズのマスクとを送信することを特徴とする方法。

【0024】4. 第1項記載の方法において、前記呼掛けパルスを送信することに前記マスクサイズが増加することを特徴とする方法。

【0025】5. 第1項記載の方法において、T個のト

トランスポンダを識別するためにかかる時間は、 $0.4 * T * \text{セレクティブ\_ボール\_コマンド\_タイム} + T * \text{トランスポンダ\_レスポンス\_タイム}$ であり、ここでトランスポンダ\_レスポンス\_タイムは、トランスポンダが応答するためかかる時間であり、セレクティブ\_ボール\_コマンド\_タイムは給電呼掛けパルスの継続時間であることを特徴とする方法。

【0026】6. 第1項記載の方法において、前記第1の一連の呼掛けパルスのマスクサイズはヌルであることを特徴とする方法。

【0027】7. 第4項記載の方法において、あるアドレスで発生した衝突の結果として前記マスクサイズは大きくなり、前記衝突アドレスは前記マスクと前記サブアドレスとの結合から構成され、マスクとサブアドレスとの前記結合は、次の二連の呼掛けパルスのマスクになることを特徴とする方法。

【0028】8. 第1項記載の方法において、前記サブアドレスは、前記トランスポンダ識別符号の少なくとも1ビットを使用することを特徴とする方法。

【0029】9. 第1項記載の方法において、前記トランスポンダが識別されると、前記トランスポンダは、そのコマンドのアドレスとともに、別の情報を受信するまで前記トランスポンダを動作不能にするクワイエットコマンドを受信することを特徴とする方法。

【0030】10. RF-IDシステムのある呼掛けフィールド内にある多数のトランスポンダを識別する方法であって、ユニークな識別符号をもちかつ前記識別符号の少なくとも1ビットを使用したアドレスをもち、前記アドレスが前記呼掛け器から送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、トランスポンダを動作させる給電呼掛けパルスと、呼掛けフィールド内のアドレスとを、前記フィールド内のトランスポンダに送信するステップと、前記トランスポンダから応答を聴取し、あるアドレスで理解不能な応答を受信し、まだ識別されていない前記フィールド内の前記トランスポンダに、サブアドレスとして、前記識別符号の異なる組のビットを使用するように命令するコマンドを送信するステップと、前記フィールド内のトランスポンダに、トランスポンダを動作させる給電呼掛けパルスと呼掛けフィールド内の連続する一連のアドレスとを送信するステップと、前記呼掛け器から、前記トランスポンダのサブアドレスに一致する前記アドレスを受信すると応答する前記トランスポンダから応答を聴取するステップと、を含む方法において、前記、応答の聴取と、理解不能な応答の受信と、前記フィールド内のまだ識別されていない前記トランスポンダに対する、サブアドレスとして、前記識別符号内の前に使用した組とは異なる組のビットを使用するように命令するコマンドの送信と、そして連続する一連のアドレスの送信とは、指令センタが理解不能な応答を受信しなくなるまで繰り返されることを特徴とする方法。

法。

【0031】11. 第10項記載の方法において、前記連続する一連のアドレスは、0から

【外13】

(2 サブアドレスのサイズ - 1)

までのアドレスを含むことを特徴とする方法。

【0032】12. 第10項記載の方法において、呼掛け器は固定サイズのアドレスと可変位置のマスクとを送ることを特徴とする方法。

【0033】13. 第10項記載の方法において、前記呼掛けパルスを送信することに前記マスクの位置が変わることを特徴とする方法。

【0034】14. 第1項記載の方法において、前記サブアドレスは、前記トランスポンダ識別符号の少なくとも1つのビットを使用することを特徴とする方法。

【0035】15. 第1項記載の方法において、前記トランスポンダが識別されると、前記トランスポンダは、そのコマンドのアドレスとともに、別の情報を受信するまで前記トランスポンダを動作不能にするクワイエットコマンドとを受信することを特徴とする方法。

【0036】16. データ情報伝送システムにおけるあるネットワーク内の多数の遠隔装置を識別する方法であって、ユニークな識別符号をもちかつ前記識別符号の少なくとも1ビットを使用するアドレスをもち、前記アドレスが前記指令センタから送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、少なくとも1つのステーションの特定アドレスをもつ遠隔ステーションと、指令センタとから構成される前記ネットワークをポーリングするステップと、前記特定のアドレスをもつ1つ以上のステーションを示す理解不能な応答を受信するステップと、前記ネットワークのまだ識別されていない前記ステーションに、サブアドレスとして、前記識別符号内の異なる組のビットを使用するように命令するコマンドを送信するステップと、連続する一連のアドレスを送信するステップと、前記指令センタから、前記ステーションのサブアドレスに一致した前記アドレスを受信した場合に応答する前記ステーションからの応答をポーリングするステップと、を含む方法において、前記、応答に対するポーリングと、理解不能な応答の受信と、まだ識別されていない前記ステーションに対する、サブアドレスとして、前記識別符号内の前に使用した組とは異なる組のビットを使用するように命令するコマンドの送信と、そして連続する一連のアドレスの送信とは、指令センタが理解不能な応答を受信しなくなるまで繰り返されることを特徴とする方法。

【0037】17. 第16項記載の方法において、前記連続する一連のアドレスは、0から

【外14】

(2 サブアドレスのサイズ - 1)

までのアドレスを含むことを特徴とする方法。

【0038】18. 第16項記載の方法において、指令センタは固定サイズのアドレスと可変位置のマスクとを送ることを特徴とする方法。

【0039】19. 第16項記載の方法において、前記コマンドを送信することに前記マスクの位置が変わることを特徴とする方法。

【0040】20. 第16項記載の方法において、前記サブアドレスは、前記ステーション識別符号の少なくとも1つのビットを使用することを特徴とする方法。

【0041】21. 第16項記載の方法において、前記ステーションが識別されると、前記ステーションは、そのコマンドのアドレスとともに、別の情報を受信するまで前記ステーションを動作不能にするクワイエットコマンドを受信することを特徴とする方法。

【0042】22. データ情報伝送システムにおけるあるネットワーク内の多数の遠隔装置を識別する方法であって、ユニークな識別符号をもちかつ前記識別符号の少なくとも1ビットを使用するアドレスをもつていて、前記アドレスが前記指令センタから送信された前記アドレスと一致した場合に応答する、少なくとも1つのステーションの特定アドレスをもつ遠隔ステーションと、指令センタとから構成される前記ネットワークをポーリングするステップと、前記ステーションからの応答を聴取し、あるアドレスで理解不能な応答を受信すると前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納されたアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは連続する一連のアドレスを含む、アドレスから構成される第2の一連のポーリングパルスを送信するステップと、前記ステーションからの応答を聴取し、前記マスクとサブアドレスとの前記結合から構成されたあるアドレスで理解不能な応答を受信すると、前記マスクとサブアドレスとの結合から構成される前記アドレスを前記メモリに格納するステップと、を含む方法において、応答と、あるアドレスにおける理解不能な応答の受信とを聴取する前記ステップと、前記アドレスを含む前記マスクとサブアドレスとの前記結合を格納する前記ステップと、前記マスクとサブアドレスとの結合を含み、前記マスクは前記格納したアドレスの1つを含み、前記サブアドレスは連続する一連のアドレスを含む前記アドレスから構成された一連の呼掛けパルスを送信する前記ステップとは、指令センタが理解不能な応答を受信しなくなるまで、繰り返されることを特徴とする方法。

【0043】23. 第22項記載の方法において、前記連続する一連のアドレスは、0から

【外15】

(2 サブアドレスのサイズ - 1)

までのアドレスを含むことを特徴とする方法。

【0044】24. 第22項記載の方法において、指令センタは固定サイズのアドレスと可変サイズのマスクと

を送ることを特徴とする方法。

【0045】25. 第22項記載の方法において、前記ポーリングを送信することに前記マスクサイズが変化することを特徴とする方法。

【0046】26. 第22項記載の方法において、T個のステーションを識別するためにかかる時間は、0、4\*T\*セレクティブ\_ポール\_コマンド\_タイム+T\*ステーション\_レスポンス\_タイム (station\_resonse\_time) であり、ここでステーション\_レスポンス\_タイムは、ステーションが応答するためにかかる時間であり、セレクティブ\_ポール\_コマンド\_タイムはポーリングの継続時間であることを特徴とする方法。

【0047】27. 第1項記載の方法において、前記第1の一連のポーリングのマスクサイズはヌルであることを特徴とする方法。

【0048】28. 第25項記載の方法において、ある衝突アドレスで発生した衝突の結果として前記マスクサイズは大きくなり、前記衝突アドレスは前記マスクとサブアドレスとの結合から構成され、マスクとサブアドレスとの前記結合は、次の連続のポーリングのマスクになることを特徴とする方法。

【0049】29. 第22項記載の方法において、前記サブアドレスは、前記ステーション識別符号の少なくとも1ビットを使用することを特徴とする方法。

【0050】30. 第22項記載の方法において、識別されると、前記ステーションは、そのコマンドのアドレスとともに、別の情報を受信するまで前記ステーションを動作不能にするクワイエットコマンドを受信することを特徴とする方法。

【0051】31. RF-IDシステムあるいはLANネットワークの新しいアドレス指定方法が提供されており、この方法では、呼掛け器(読み取り器)は1組のトランスポンダをアドレス指定し、この組の各トランスポンダは共通のアドレス指定方法を使用し、アドレス指定されたトランスポンダは、自身のアドレスが受信したアドレス指定方法に一致したときにだけ応答する。このアドレス指定方法は、固定サイズのサブ\_アドレスと可変サイズのマスクとを含んでいる。たとえば、トランスポンダアドレスが32ビットであると仮定すると、このアドレス指定方法を実行すると、サブ\_アドレスのサイズに4ビットを選択し、マスクのサイズに0, 4, 8, 12, 16, 20, 24ビットを選択することができる。アドレス指定方法を変更することにより、読み取り器は時間内に全トランスポンダに個別に呼掛けるので、全トランスポンダのユニークなアドレスを受信し要求される完全な在庫管理を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】トランスポンダと一致したマスクおよびサブアドレスの例を示す図。

【図2】トランスポンダと一致しないマスクおよびサブ

アドレスの例を示す図。

【図3】トランスポンダと一致しないマスクおよびサブアドレスの例を示す図。

【図4】本発明の好適実施例をソフトウェアにプログラムした読み取り器アルゴリズムを示す図。

【図5】本発明の好適実施例による読み取り器アルゴリズムを示す図。

【図1】

トランスポンダのアドレス							
MSB	E	F	5	4	6	7	LSB
				4			トランスポンダのアドレス
							受信したサブアドレス
					6	7	8 受信したマスク
*	*	*	*	*	*	*	*

\*: 無関係なことを示す

\* ムを示す木の図。

【図6】いくつかのトランスポンダの在庫管理をするために必要なSPCの数を示す生データを示す図。

【図7】いくつかのトランスポンダの在庫管理をするために必要なSPCの数を示す曲線のグラフを示す図。

【図2】

トランスポンダのアドレス							
MSB	E	F	5	4	6	7	LSB
					7		受信したサブアドレス
							受信したマスク
*	*	*	*	*	*	*	*

\*: 無関係なことを示す

【図3】

トランスポンダのアドレス							
MSB	E	F	5	4	6	7	LSB
				4			トランスポンダのアドレス
							受信したサブアドレス
					3	7	8 受信したマスク
*	*	*	*	*	*	*	*

\*: 無関係なことを示す

【図6】

データ

トランスポンダ数	平均セレクティブホールコマンド		セレクティブホールの数	サイクル数	衝突の数	
1	1	1	100	100	0	
6	1	0.166667	88	188	100	88
11	3	0.272727	61	361	100	261
16	5	0.3125	85	585	100	485
21	7	0.333333	99	799	100	699
26	10	0.384615	15	1015	100	915
31	12	0.387097	12	1212	100	1112
36	14	0.388889	2	1420	100	1320
41	15	0.365854	81	1581	100	1481
46	17	0.369565	36	1736	100	1636
51	19	0.372549	26	1926	100	1826
56	20	0.357143	31	2031	100	1931
61	21	0.344262	86	2186	100	2086
66	22	0.333333	86	2286	100	2186
71	24	0.338028	94	2494	100	2394
76	26	0.342105	7	2607	100	2507
81	27	0.333333	83	2783	100	2683
86	29	0.337209	2900	100	2800	
91	31	0.340659	17	3117	100	3017
96	31	0.322917	95	3195	100	3095

【図4】

## 読み取器アルゴリズム

```

function push (mask, address)      ; プライベートメモリに入れる
function pop (mask, address)      ; プライベートメモリから取り出す

function poll_loop (sub_address_size as integer)

    pop (mask, address)
    mask = address and mask        ; 新しいマスクを生成する

    for sub_address = 0 to (2^sub_address_size-1)

        broadcast (selective_poll_cmd, mask, sub_address)

        if no_collision_is_detected then
            ; トランスポンダの在庫管理をする
            store (transponder_id)
        else
            ; 衝突を検出したことを記憶する
            push (mask, address)
        endif

    next sub_address

    ; いくつかの衝突を検出したがまだ処理していない場合
    ; 機能を再帰的に呼出して最後に格納した衝突を処理する

    if stack_not_empty then poll_loop (sub_address_size)
end poll_loop

main:

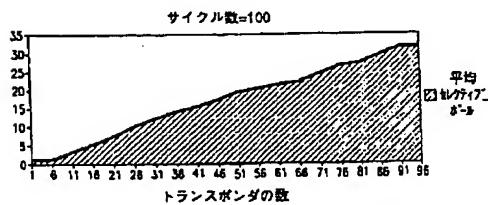
    mask = null
    address = null
    push (mask, address)

    poll_loop (sub_address_size)

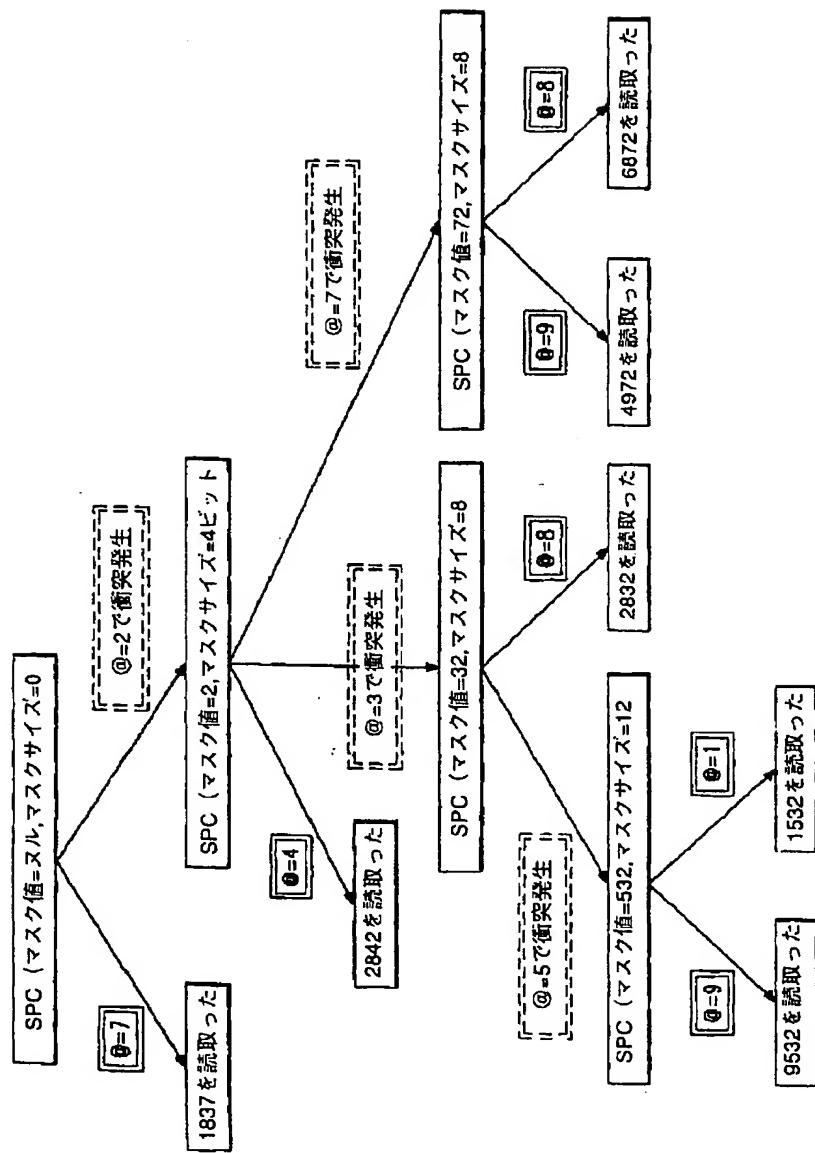
end_main

```

【図7】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**